

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-359008

(P2001-359008A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 5/445		H 0 4 N 5/445	Z 5 C 0 2 5
H 0 4 L 1/00		H 0 4 L 1/00	A 5 K 0 0 4
27/22		H 0 4 N 5/44	Z 5 K 0 1 4
H 0 4 N 5/44		H 0 4 L 27/22	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-174302(P2000-174302)

(22) 出願日 平成12年6月9日 (2000. 6. 9)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 遠藤 伸二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100108338

弁理士 七條 耕司 (外1名)

Fターム(参考) 5C025 AA30 BA01 BA12 BA18 BA27

BA28 CA09 CA15 CB07

5K004 AA05 FA05 FA06 FD05

5K014 AA01 BA11 BA13 EA08 FA00

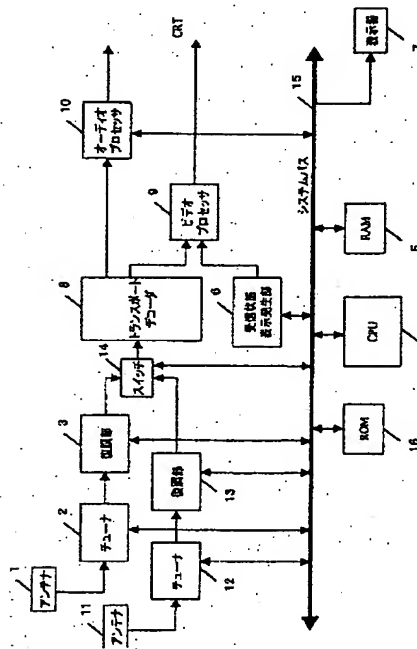
GA02 HA06 HA10

(54) 【発明の名称】 デジタル放送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 伝送多重方式信号 (TMCC) から得られる変調方式等に応じて詳細に受信状態を表示する。

【解決手段】 デジタル放送受信装置において、受信信号を復調する復調回路17、受信信号をデコードして変調方式、符号化率、誤り訂正方式等の情報を有する伝送多重方式制御信号 (TMCC) を取得するTMCCデコード部18、および伝送多重方式制御信号 (TMCC) から得られる変調方式や符号化率に対応する受信信号のビットエラーレート (BER) を測定するBER測定手段20を有する復調部と、測定されたビットエラーレート (BER) を受信状態を示す表示値に変換する変換手段と、前記表示値を表示する表示手段とを備えていることを特徴とする。



NOT AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして変調方式、符号化率、誤り訂正方式等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部、および伝送多重方式制御信号(TMCC)から得られる変調方式や符号化率に対応する受信信号のビットエラーレート(BER)を測定するBER測定手段を有する復調部と、測定されたビットエラーレート(BER)を受信状態を示す表示値に変換する変換手段と、前記表示値を表示する表示手段とを備えていることを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項2】 請求項1に記載したデジタル放送受信装置において、前記BER測定手段は、ノイズに対する耐性の強い変調方式や符号化率の受信信号の順にビットエラーレート(BER)を測定することを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項3】 請求項1に記載されたデジタル放送受信装置において、各変調方式や各符号化率に対応して、ビットエラーレート(BER)悪化時の受信状態の限界を示す測定または予め設定された前記表示値の受信限界値を記憶する記憶手段を備え、前記表示手段に、前記受信状態を示す表示値とともに、前記記録された受信限界値を表示することを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項4】 受信信号を復調する復調回路、受信信号の遅延波を測定する手段、および受信信号をデコードしてガード期間等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部を有する復調部と、前記測定された遅延波から遅延プロファイルを算出する手段と、前記遅延波の閾値を算出または予め設定して記憶する記憶手段と、前記遅延プロファイルとともに、前記ガード期間および前記閾値を表示する表示手段とを備えることを特徴とするデジタル放送受信機。

【請求項5】 階調変調された受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして変調方式等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部を有する復調部と、伝送多重方式制御信号(TMCC)から得られる変調方式の情報に基づいて、所定の変調方式の受信信号からコンスタレーションデータを取得するコンスタレーションデータ取得手段と、前記コンスタレーションデータを受信状態を示す表示形態に変換する変換手段と、前記変換されたコンスタレーションを表示する表示手段とを備えることを特徴とするデジタル放送受信機。

【請求項6】 請求項5に記載されたデジタル放送受信装置において、予めコンスタレーションの座標が既知のパイロット信号の受信座標の分散値を算出する分散値算出手段と、前記分散値を受信状態の良否を判定する所定値と対比して受信状態の良否を表示する表示手段とを備えることを特徴とするデジタル放送受信機。

【請求項7】 受信信号を復調する復調回路、受信信号

をデコードして転送モード等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部を有する復調部と、各転送モード毎のC/N、受信電力、遅延プロファイル、ドップラー周波数等の受信情報に係る数値を取得する受信情報取得部と、各転送モードに係るC/N、受信電力、遅延プロファイル、ドップラー周波数等の受信情報に係る所定値を記憶する記憶手段と、前記TMCCデコード部によって検出された転送モードに応じて、その転送モードのC/N、受信電力、遅延プロファイル、ドップラー周波数からなる受信情報に係る数値とそれらのそれぞれの所定値とを対比して受信状態を表示する表示手段とを備えることを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項8】 受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして変調方式、符号化率等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部、および伝送多重方式制御信号(TMCC)から得られる変調方式や符号化率に対応する受信信号のビットエラーレート(BER)を測定するBER測定手段を有する復調部と、測定されたBERが所定値より悪化時の、受信周波数、変調方式、C/N、AGC値、周波数オフセット、遅延プロファイル、およびドップラー周波数からなる受信情報を記憶する記憶手段と、現在の受信状態における受信情報を表示するとともに前記記憶された受信情報を表示する表示手段とを備えることを特徴とするデジタル放送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル放送受信装置に係わり、特に、受信状態の良否等を表示することのできるデジタル放送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、受信機において、受信状態を表示するために、チューナのAGC電圧を利用して受信信号のレベルを表示する方法が知られている。

【0003】また、特開平11-4214号公報には、受信機からエラーの発生を検出し、BER(Bit Error Rate)に基いて、例えば、表示素子に受信状態が良いときは緑、悪いときには赤を表示する技術が開示されている。

【0004】また、特開平10-23475号公報には、BERの値をC/N値に換算して受信状態を表示する方法が開示されている。

【0005】また、特開平6-217226号公報には、アンテナの調整を行う際に、アンテナレベルとともに、放送の偏波面、IF周波数、スクランブル方法等を表示する技術が開示されている。

【0006】さらに、特開平10-150677号公報には、コンスタレーションの表示を行える受信機が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】通常、デジタル放送受信とアナログ放送受信とを比較すると、アナログ放送の場合は、受信状態が悪化していくにつれて映像に除々にノイズが入っていくのに対して、デジタル放送の場合は、ある条件から突然映像が切れる状態になることがある。このように映像が突然出なくなったような場合、受信状態が悪化して映らなくなったのか、または他の理由によるものなのか、視聴者にとっては何が原因で映らなくなったのか理解できない場合がある。

【0008】また、アンテナの調整を行う行する場合も、アナログ放送では画像のノイズの状態を見ながらアンテナ調整を行うことが可能であるが、デジタル放送では、画像を見ながら受信状態を把握することは困難である。

【0009】また、上記の特開平10-23475号公報に示す従来の方法では、BER信号を基にして受信状態を表示することができるが、デジタル放送では、異なる変調方式や符号化率や誤り訂正方式で送信されてくるので、BERの値をその変調方式や符号化率や誤り訂正方式に合う数値に変換する必要がある。

【0010】さらに、デジタル放送では、複数の階層、例えば、高階層と低階層の2つに分けて、それぞれの階層毎に変調方式を変えて送信することができるので、それぞれ別の変調方式で放送された場合、上記の従来方法では、複数の階層で送信された場合の受信状態の表示については考慮されていない。そのため、受信状態を表示する際に、対象とする変調方式がどのレベルまで耐性があるのか、例えば、現在C/Nが悪化しており、低階層で受信している場合に、あと何dB、C/N値が改善されれば、高階層の受信が可能になるか等の表示を行うことはできない。

【0011】また、上記特開平6-217226号公報では、受信状態を示すステータスとして、周波数、偏波面、スクランブル方式等の情報を表示できるが、デジタル放送を受信する際には、メンテナンス等で受信状態を調べる場合等、この情報では不十分な場合が想定される。また、一時的に受信状態が悪化したような場合、後で何が原因で受信状態が悪化したかを知る手段については考慮されていない。また、特開平10-150677号公報では、受信状態としてコンスタレーションを表示できるようにしているが、変調方式が複数同時に送信される階層変調された信号を受信する際には、その階層毎にコンスタレーションを表示する機能を備えるものではない。

【0012】また、従来のデジタル放送受信装置では、デジタル放送を、屋外で受信する場合や、移動受信等の際の受信状態の表示については何等考慮されていない。

【0013】本発明の目的は、伝送多重方式信号(TMCC)から得られる変調方式等の各種の情報に基づいて受信状態に係わる情報の表示を可能にしたデジタル放送

受信装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために、次のような手段を採用した。

【0015】第1の手段は、デジタル放送受信装置において、受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして変調方式、符号化率、誤り訂正方式等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部、および伝送多重方式制御信号(TMCC)から得られる変調方式や符号化率に対応する受信信号のビットエラーレート(BER)を測定するBER測定手段を有する復調部と、測定されたビットエラーレート(BER)を受信状態を示す表示値に変換する変換手段と、前記表示値を表示する表示手段とを備えていることを特徴とする。

【0016】第2の手段は、第1の手段のデジタル放送受信装置において、前記BER測定手段は、ノイズに対する耐性の強い変調方式や符号化率の受信信号の順にビットエラーレート(BER)を測定することを特徴とする。

【0017】第3の手段は、第1の手段のデジタル放送受信装置において、各変調方式や各符号化率に対応して、ビットエラーレート(BER)悪化時の受信状態の限界を示す測定または予め設定された前記表示値の受信限界値を記憶する記憶手段を備え、前記表示手段に、前記受信状態を示す表示値とともに、前記記録された受信限界値を表示することを特徴とする。

【0018】第4の手段は、受信信号を復調する復調回路、受信信号の遅延波を測定する手段、および受信信号をデコードしてガード期間等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部を有する復調部と、前記測定された遅延波から遅延プロファイルを算出する手段と、前記遅延波の閾値を算出または予め設定して記憶する記憶手段と、前記遅延プロファイルとともに、前記ガード期間および前記閾値を表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0019】第5の手段は、階調変調された受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして変調方式等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部を有する復調部と、伝送多重方式制御信号(TMCC)から得られる変調方式の情報に基づいて、所定の変調方式の受信信号からコンスタレーションデータを取得するコンスタレーションデータ取得手段と、前記コンスタレーションデータを受信状態を示す表示形態に変換する変換手段と、前記変換されたコンスタレーションを表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0020】第6の手段は、第5の手段のデジタル放送受信装置において、予めコンスタレーションの座標が既知のパイロット信号の受信座標の分散値を算出する分散

10

20

30

40

50

値算出手段と、前記分散値を受信状態の良否を判定する所定値と対比して受信状態の良否を表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0021】第7の手段は、デジタル放送受信装置において、受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして転送モード等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部を有する復調部と、各転送モード毎のC/N、受信電力、遅延プロファイル、ドップラー周波数等の受信情報に係る数値を取得する受信情報取得部と、各転送モードに係るC/N、受信電力、遅延プロファイル、ドップラー周波数等の受信情報に係る所定値を記憶する記憶手段と、前記TMCCデコード部によって検出された転送モードに応じて、その転送モードのC/N、受信電力、遅延プロファイル、ドップラー周波数からなる受信情報に係る数値とそれらのそれぞれの所定値とを対比して受信状態を表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0022】第8の手段は、デジタル放送受信装置において、受信信号を復調する復調回路、受信信号をデコードして変調方式、符号化率等の情報を有する伝送多重方式制御信号(TMCC)を取得するTMCCデコード部、および伝送多重方式制御信号(TMCC)から得られる変調方式や符号化率に対応する受信信号のビットエラーレート(BER)を測定するBER測定手段を有する復調部と、測定されたBERが所定値より悪化時の、受信周波数、変調方式、C/N、AGC値、周波数オフセット、遅延プロファイル、およびドップラー周波数からなる受信情報を記憶する記憶手段と、現在の受信状態における受信情報を表示するとともに前記記憶された受信情報を表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施形態を図1ないし図9を用いて説明する。

【0024】図1は、本実施形態に係るデジタル放送受信装置の構成を示すブロック図である。

【0025】同図において、1、11はそれぞれ2種類のデジタル放送波またはデジタル放送波とアナログ放送波を受信するアンテナ、2、12は希望するチャンネルを選局しRF(Radio Frequency)信号を内部処理用のIF(Intermediate Frequency)信号に変換するチューナー部、3、13はIFに変換された信号を、放送側で変調した変調方式に対応して、復調または復号する復調部、4はシステム全体の制御を司るCPU(中央演算処理装置)、5はチューナーのステータス等のデータを格納するためのRAM(Random Access Memory)、6は受信状態をCRTや表示器7に表示するための信号を生成する受信状態表示発生部、7は受信状態を表示するための表示器、8はトランスポートストリームデータを

映像および音声に分けるトランスポートデコーダ、8はトランスポートデコーダ、9は映像信号処理を行うビデオプロセッサ、10は音声信号処理を行うオーディオプロセッサ、14はチューナーが複数ある時に入力を切り替えるためのスイッチ、15はシステムバス、16はCPU4を制御するためのプログラムまたはC/N対BER特性などを記憶しておくROM(Read Only Memory)である。

【0026】図2は、復調部3の構成の一例を示すブロック図である。

【0027】同図において、17はIF信号を復調・復号する復調回路、18は放送波に含まれている変調方式、符号化率、誤り訂正方式等の情報を有するTMCC(Transmission and Multiplexing Configuration Control:伝送多重方式制御信号)をデコードするTMCCデコード部、19は復調・復号されたデータを誤り訂正する誤り訂正部、20はBERを測定するBER測定部、21はBERを測定するために誤り訂正後の出力データを再エンコードする再エンコード部である。

【0028】次に、各変調方式に対応して検出されたBERから受信状態を示す表示値としてのC/N値を表示するための動作を図1および図2を用いて説明する。

【0029】まず、CPU4はチューナー2に受信する周波数を設定し、同調動作を開始させることにより、設定した周波数のチャンネルを選局し、復調部3の復調回路17において復調処理が行われる。現在放送されている信号の変調方式は、放送電波に含まれるTMCCと呼ばれる情報に記録されているので、復調回路17から得られた信号をTMCCデコード部18によりデコードしてTMCCを得る。取得されたTMCCからは現在の変調方式が何であるかを判別することができる。例えば、あるチャンネルは8PSK(2/3)で、あるチャンネルはQPSK(2/3)の変調方式で放送されている場合は、まず、復調回路17で復調されたデータを誤り訂正部19で誤り訂正し、そのデータを再エンコード部21で再度エンコードして、BER測定部20で訂正前のデータと比較計算する。これを各変調方式毎に計算して、8PSK(2/3)のBER、またはQPSK(2/3)のBERをそれぞれを算出する。これらの情報は、CPU4がシステムバス15を通じて、復調部3よりステータスを読み出すことにより得ることができる。

【0030】次に読み出されたBERに基づくC/N値の算出を図1および図3を用いて説明する。

【0031】図3は、変調方式に応じて異なるC/N対BERの関係を示す図である。

【0032】BERに対応するC/N値は、変調方式等により変化するため、C/NとBERの関係を、予めROM16にデータとして持つか、または変換プログラムとしてROM16に記録して置き、算出されたBER

に基づいてCPU4により演算することにより、BERからC/N値への変換を行う。

【0033】例えば、図3に示すように、ビタビ復号後のBERを考えると、8PSK(2/3)のBERが 2×10^{-4} の限界値付近の値になると、映像等に乱れが生じる。その時のC/N値は受信限界値bの値であるとする。QPSK(2/3)ではエラーが発生しない状態にある。さらにC/N値が悪化して、受信限界値aの値になった時にQPSK(2/3)のBERは 2×10^{-4} 付近の限界値になり映像等に乱れが生じる。

【0034】このように、変調方式により、BERからC/Nに変換する際には値が異なり、それぞれに対応した変換を行うことにより、適正なC/N値を検出することができる。検出されたC/N値は受信状態発生部6、ビデオプロセッサ9を通じてCRTまたは表示器7に出力表示される。

【0035】なお、C/N値を他の受信状態を表す数値に変換することもCPU4で変換することにより可能である。

【0036】なお、デジタル放送においては、複数の変調方式が同じチャンネルで階層変調として放送される場合がある。その場合には、C/N値を計算する際には、C/Nが受信限界値bの値にある場合には、8PSK(2/3)の信号を復調部3でBERを測定するようにし、C/Nが受信限界値aのレベルにある場合には、QPSK(2/3)の信号のBERを用いて計算するようにする。C/N値の測定の切り替えについては、例えば、8PSK(2/3)のBER値が限界値を超えたらQPSK(2/3)のBERを使用するようにする。

【0037】次に、アンテナ1の方向を受信状態を表示しながら設定する場合について図1および図2を用いて説明する。

【0038】まず、CPU4は復調部13より受信信号の大きさを示すAGCのステータスを読み出す。この値が、あるレベル以下の場合には、アンテナ線が外れていた、またはアンテナ1の向きがかなり外れている場合と考えられるので、その旨を表示器7等に表示する。アンテナ1の向きがほぼ所定の方角に向き、AGCのレベルがあるレベル以上になった場合には、CPU4はTMCCデコード部18から、受信信号に含まれる変調方式の情報を読み出す。例えば、低階層の信号として、QPSK(2/3)の信号が、高階層の信号として8PSK(2/3)の信号が含まれているとすると、CPU4はこの情報より、TMCCデコード部18に対して、低階層側のQPSK(2/3)のBERを測定するように設定する。TMCCデコード部18は、BER測定部20に対して受信信号がQPSK(2/3)の信号のBERを測定するようにする。次にCPU4はBER測定部20より、QPSK(2/3)の信号の受信状態を読み出し、表示する。この表示により、アンテナ1をさらに目

的の方角に向けることができる。さらに低階層の受信レベルが上がり、ある一定値以上になったら、高階層の8PSK(2/3)の信号の受信状態を表示するようにする。CPU4はTMCCデコード部18に対して8PSK(2/3)の信号のBERを測定するように設定し、BER測定部20よりBERの値を読み出しこれを表示する。この表示によりさらにアンテナ1の微調整を行うことができる。

【0039】次に、変調方式毎に得られるC/N値と対応させたレベル表示について図1および図4を用いて説明する。

【0040】図4は、レベル表示の一例を示す図である。

【0041】同図に示すように、8PSK(2/3)を階層1、QPSK(2/3)を階層2とすると、現在のC/Nレベルが8dBで黒い部分で表示されるとすると、階層1と階層2のそれぞれの限界値を示すことにより、現在のC/N値のレベルが、階層1としてはレベルが低く、階層2ではまだ余裕があるということを知ることができる。階層1、階層2の限界値については、あらかじめROM16にその情報を記録しておく方法と、BERがある一定のレベルを超えるC/N値を記録しておく方法がある。

【0042】なお、CRTや表示器7への表示も、階層毎に表示色を分けることが可能である。例えば、LEDに表示をする場合は、階層1が受信できるレベルの時は青、階層2で受信できるレベルでは黄色、階層2でも受信できないときは赤を表示するようにする。以上の動作は2階層に限らず、複数階層受信した際にも同様にして表示することができる。

【0043】次に、受信信号が遅延波の影響を受けている場合の遅延プロファイルの表示について図1および図5を用いて説明する。

【0044】図5は、遅延波の状態を示す遅延プロファイルの表示例を示す図である。

【0045】受信信号が遅延波の影響を受けているかどうかは、復調部3にて図示していない公知の手段によって遅延波の測定を行い、現在送信している信号のガードインターバルの期間と関連づけて表示することが可能である。遅延波の状態を示す遅延プロファイル(電波のレベル差と相対遅延時間差)は、SP信号(分散パイロット信号)の周波数特性の逆フーリエ変換を行うことにより算出することができる。図5に示すように、遅延プロファイルの表示と、現在受信されている信号のガードインターバルと閾値を表示することにより、ガード期間を越えた大きな遅延波が無いかを確認することができる。

【0046】ここで、現在送信されているガードインターバル値はTMCCにより読み出すことができ、閾値は、モードやガードインターバル値、C/N値に基づいて、算出あるいは予め記録したROM部16のデータを

参照して表示することができる。

【0047】この遅延プロファイルの情報は、前述したC/N悪化時の表示に関連づけて表示を行うこともできる。これによりより詳細な受信状態の表示を行うことができる。C/N値が悪化した時のみならず、遅延プロファイルを計算した結果、大きな遅延波がある場合には、その影響を付加して表示することも可能である。

【0048】次に、受信状態の表示をコンスタレーションを用いて表示する場合について図1および図6を用いて説明する。

【0049】図6は受信状態のコンスタレーション表示の一例を示す図である。

【0050】まず、復調部3において、受信データのコンスタレーションの情報を記録しておき、CPU4からその情報を読み出し、座標表示するためのデータに変換して、受信状態表示発生部6に送信してCRTや表示器7に出力し、図6に示すように、受信状態をコンスタレーションを表示する。この表示により受信状態を視覚的に確認することができる。

【0051】また、復調部3において映像などの信号とは別にコンスタレーションのデータを出力することを可能にしておくことにより、映像を出しながら、同時にコンスタレーションの表示を行うこともできる。

【0052】次に、階層変調された信号を受信した際のコンスタレーション表示を図1および図7を用いて説明*

$$\text{分散} = \sum_{k=0}^n \{ (I(k) - I_{\text{ref}})^2 + (Q(k) - Q_{\text{ref}})^2 \}$$

ここで、I、Qは現在受信したI、Q信号、I_{ref}、Q_{ref}は過去に受信したI、Q信号の平均値である。なお、受信機では、I、Q信号の平均値を計算するよう

【0058】CPU4は、パイロット信号(SP)の分散を一定期間測定し、その平均値がある値以上になった時、受信状態が悪化したと判定し、その旨の表示を行う。表示に際しては、値に段階を付けて、あるレベル以下の時は青、ある範囲内にあるときは黄色、あるレベル以上では赤という表示が可能である。

【0059】また、移動受信においては、ドップラー周波数の影響を受けるが、ドップラー周波数を検出し、その周波数がある範囲内にあるかどうかを受信状態の表示に用いることができる。ドップラー周波数の簡易的な算出手段としては、車のスピードメータにより移動速度を検出する等して以下の式から求めることができる。

【0060】ドップラー周波数=移動速度/光速×受信周波数例えば、ある転送モードにおいては、一定のドップラー周波数以上では受信できなくなるが、そのような受信状態になった場合に受信状態が悪化した旨の表示を行う。悪化時の表示方法については、それぞれの受信パラメータ毎に受信状態を表示する方法がある。例えば、遅延波が大きく受信不可能になった場合には、遅延波に

*する。

【0053】図7は各変調方式のコンスタレーション表示の際の復調部3の構成を示すブロック図である。

【0054】同図において、22はデマッピング部、23は記憶部であり、その他の構成は図2に示す同符号の構成に対応するので説明を省略する。

【0055】まず、TMCCデコード部18において、受信された信号の変調方式を判別する。例えば、階層変調された信号が16QAMとDQPSKであったとすると、16QAMの信号のみのコンスタレーションを表示しようとする場合には、CPU4はTMCCデコード部18に対して16QAMの信号を選択するよう設定を行い、TMCCデコード部18では、信号が16QAMの期間のみ、復号回路17からの出力信号を記憶部23に記録するようにする。CPU4では記憶部23よりコンスタレーションのデータを読み出し、座標の形式で表示できるように変換して表示器7等に表示する。このようにして、指定した変調方式のコンスタレーションを表示することができる。

【0056】また、受信信号において予めコンスタレーションの座標が分かっている場合は、パイロット信号(SP)の受信座標の分散により受信状態を検出することができる。

【0057】

【数1】

よる悪化で受信不可能になったことを表示し、ドップラー周波数が一定値以上になり受信不可能になった場合にはその旨を表示し、受信電力が一定値以下になり受信不可能になった場合にはその旨を表示する。このようにすることにより、受信不可能になった際の原因を知ることができる。なお、受信電力の検出は公知の手段で検出することができる。

【0061】また、ドップラー周波数の情報を用いて、必要となる所要C/N値を表示することにより、より詳細な受信状態の表示を行うこともできる。予め各転送モードにおける、ドップラー周波数による所要C/N値を記憶しておき、TMCCデコード部18により現在受信している信号の転送モードを検出し、C/N値を表示する際には、現在のC/N値とともに、その転送モードでの所要C/N値も表示するようにする。

【0062】次に、受信状態の各種ステータスの情報表示を図1および図8を用いて説明する。

【0063】図8は、受信状態の各種ステータスの情報表示の一例を示す図である。

【0064】復調部3において、選局情報として、設定されている周波数の情報(現在のチャンネルの周波数)、同期状態にあるか、同期動作中にあるか、同期失敗状態にあるかの情報、変調方式の情報、AGCの値に

よる受信電力の情報、設定した周波数から受信した電波の周波数がどの程度ずれているかを表す周波数オフセット値の情報を、図8に示すように表示する。この表示はサービスモードにおいて表示するようにしておき、受信状態を確認する際にリモコン等により、この画面を表示するようにしておく。このような一覧表示により、受信状態の様子を詳しく知ることができる。

【0065】また、2つのアンテナ1、11、チューナ2、12、復調・復号部3、13を備えることにより、例えば、衛星受信と地上波受信の場合、それぞれの放送に対応するように表示の内容を切り替えて表示することが可能である。衛星より受信する場合は、図8に示すように表示をしたが、地上波受信の場合は、スイッチ14を切り換えて、アンテナ11、チューナ12、復調部13を使用するようにし、CPU4による受信状態の読み出しは復調部13より行うようにすることにより、地上波の受信状態を、図8の表示内容に加えて、変調方式においては、モード値、ガードインターバル値、時間インターリーブ値等を表示することが可能である。この情報も復調部3によりTMCCをデコードすることにより得ることができる。

【0066】また、複数のチューナの受信状態を同時に表示することも可能である。例えば、アンテナ1、チューナ2、復調部3を使用して現在衛星放送を受信している状態において、CPU4はシステムバス15を通じて復調部13のステータスレジスタから受信状態を読み出すことにより地上波の受信状態を読み出して表示することができる。このように、現在受信している以外のチューナの情報を得ることが可能である。

【0067】次に、BERが悪化した際の受信状態を記憶しておき、後で正常受信時に、表示する場合について図1、図2および図9を用いて説明する。

【0068】図9はエラーステータスの表示例を示す図である。

【0069】復調部3では、選局中やアンテナ設定等の動作以外の放送受信中に、BER測定部20である所定のレベルよりBERが悪化した際に割り込み信号をCPU4に対してアクティブにする。BER悪化時の割り込みは閾値近辺の変動で頻繁に割り込みがかからないような値に設定する。CPU4は割り込みを検出すると、現在の日時、受信チャンネル、AGC値、C/N値、オフセット値等をRAM5に記録しておく。記録するデータは最近のものから所定の個数のデータを記録するようにしておく。リモコン等によりエラーステータスの表示のコマンドがあるとCPU4は、記録しておいた受信状態のデータをRAM5より読み出し、その内容を図9に示すように表示する。表示はこれ以外にも、受信状態を表示する際に、前述した、遅延プロファイル、コンスタレーションの分散による受信状態、ドップラー周波数等を表示することも可能である。

【0070】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、変調方式、符号化率、誤り訂正等の情報が変化した場合においても、その情報の変化に対応した受信状態の表示値に変換するので、受信状態を適正に把握することができる。

【0071】請求項2記載の発明によれば、ノイズに対する耐性の強い変調方式等の受信信号の順にBERを測定することにより、アンテナの調整等を詳細に行うことができる。

【0072】請求項3に記載の発明によれば、複数の階層で構成された信号を受信する際に、現在の受信状態が、それぞれの階層の受信レベルの限界値に対して現在どの程度の状態にあるかを対比して表示することができる。

【0073】請求項4に記載の発明によれば、携帯受信において、現在の遅延波の影響がどのようになっているかを知らることができ、アンテナの向きの詳細な調整を行うことができる。

【0074】請求項5に記載の発明によれば、特別な測定器を用いることなく、画面表示にコンスタレーションを表示することができるので、受信状態を視覚的に知ることができる。またコンスタレーションを確認する際に放送された映像と共に確認することができる。さらに、階層変調された信号を受信する場合でも、階層を選択して、ある階層の受信信号のコンスタレーションを表示することができる。

【0075】請求項6に記載の発明によれば、請求項5に記載の発明のコンスタレーションを受信状態の良否とともに表示することが可能となる。

【0076】請求項7に記載の発明によれば、携帯受信や移動受信においても、このような受信形態に影響のあるパラメータにより受信状態の良し悪しを判断するので、単なるC/N値や電界強度による判断に比べて、より正確な判断ができる。

【0077】請求項8に記載の発明によれば、各種の受信情報の表示により受信状態を詳細に知ることができる。さらにこれらの受信情報を基にアンテナの向きの調整や、何が原因で受信できないかを知ることができる。また、受信状態が悪化した際の受信状態のステータスを記録しておくので、一時的に受信状態が悪化した際にも、後でその原因を調べることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るデジタル放送受信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す復調部3の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】変調方式に応じて異なるC/N対BERの関係を示す図である。

【図4】レベル表示の一例を示す図である。

【図5】遅延波の状態を示す遅延プロファイルの表示例

を示す図である。

【図6】受信状態のコンスタレーション表示の一例を示す図である。

【図7】各変調方式のコンスタレーション表示する際の復調部3の構成を示すブロック図である。

【図8】受信状態の各種ステータスの情報表示の一例を示す図である。

【図9】エラーステータスの表示例を示す図である。

【符号の説明】

- 1, 11 アンテナ
- 2, 12 チューナ
- 3, 13 復調部
- 4 CPU
- 5 RAM
- 6 受信状態表示発生部

* 7 表示器

8 トラnsポートデコーダ

9 ビデオプロセッサ

10 オーディオプロセッサ

14 スイッチ

15 システムバス

16 ROM

17 復調回路

18 TMCCデコード部

10 19 誤り訂正部

20 BER測定部

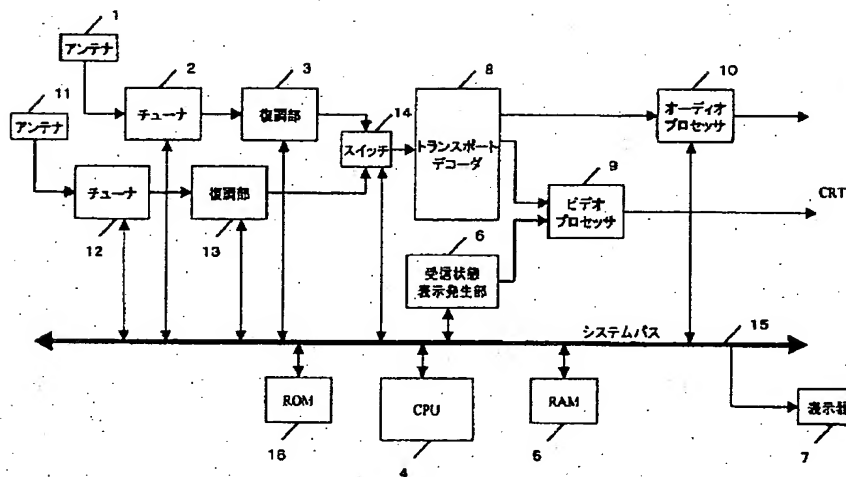
21 再エンコード部

22 デマッピング部

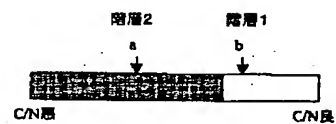
23 記憶部

*

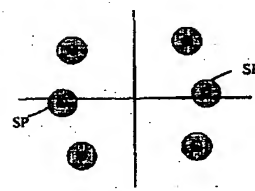
【図1】



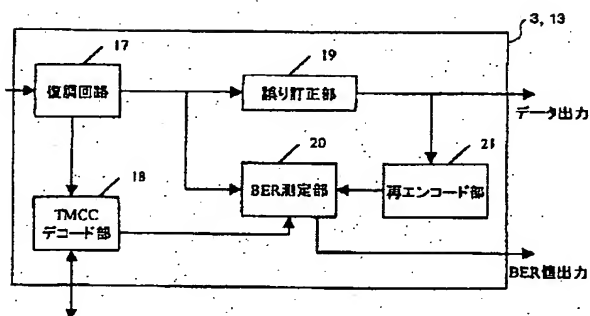
【図4】



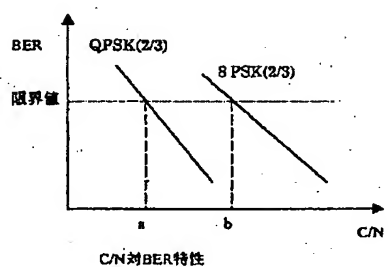
【図6】



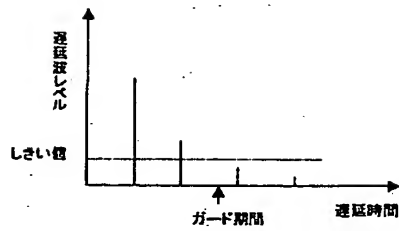
【図2】



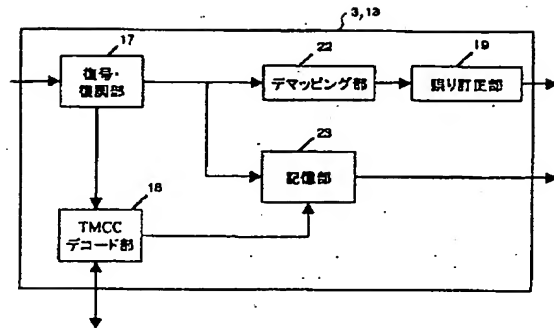
【図3】



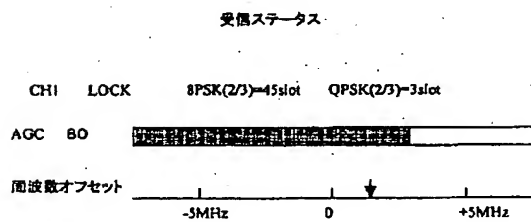
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

エラーステータス

番号	日時	チャンネル	AGC	C/N値	周波数オフセット
1.	00.12.1 12:03	CH3	79	8	+100kHz
2.	00.12.1 12:04	CH3	80	7.5	+140kHz
3.	00.12.5 14:32	CH16	4	15	+20kHz